PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

08-124679

(43)Date of publication of application: 17.05.1996

(51)Int.CI.

H05B 33/26 H05B 33/04

(21)Application number: 06-260391

(71)Applicant: IBM JAPAN LTD

AIMESU:KK

(22)Date of filing:

25.10.1994

(72)Inventor: TAKEDA KAZUYA

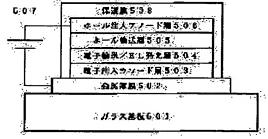
MATSUMOTO TOSHIO MIZUKAMI TOKIO KUWABARA AKIO

(54) ELECTROLUMINESCENT DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an electroluminescent device excellent in environment resisting characteristic in which the deterioration of emission due to Joule's heat is improved.

CONSTITUTION: An electron injecting cathode layer 503 is formed adjacent to a metal thin film 502 formed on a glass substrate 501, an electroluminescent emitting layer 504 and a hole injecting anode layer 506 are formed on the electron injecting cathode layer, and the outside surface of the laminated body consisting of the electron injecting cathode layer, the electroluminescent emitting layer and the hole injecting anode layer is sealed by a light transmitting protective film 508. The substrate consists of a metal base or flexible organic material base having an insulating layer on the surface or glass base. The metal thin film consists of a conductive metal reflecting light. The material of the electron injecting cathode layer consists of one material selected from the group consisting of calcium, lithium and magnesium. The



thickness of the material is 100Å to 500Å. The material of the light emitting layer consists of tris-(8- hydroxyquinolino) aluminium.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration] Japanese Laid-Open Patent Publication No. 8-124679

Date of Publication: May 17, 1996

Application Date: October 25, 1994

Application No.: 6-260391

Applicant: Nihon IBM Kabushiki Kaisha et al.

Inventor: Kazuya Takeda et al.

In an EL emitting device 100 of Fig. 4, the Joule heat generated by energy that is not converted to EL light emission externally radiates heat from a thin metal film 102 and a metal substrate 101, which have high heat conductivity. This improves the light-emitting efficiency of the EL light emission device.

=

を安定化させる。

たが、本発明ではこのような必要性を排除できる。これ にABなどの耐食性の高い金属を共蒸君する必要があっ により、製造プロセスを簡略化できる。 5の祇面に平行な方向に配列された複数本の行方向導体 であるとして説明したが、接続用の金属静戦502を図 [0051] 又, 図5の装置500は, 単一の発光禁予

[0059] (6) 電子注入層とは別に、外部接続用の 金属配線器が投げられているために、この金属配線圏の 成隊方法を自由に選択することが出来る。例えば、メッ 方法を使用でき、大きな発光面を有するEL発光装置で 要求される面内発光強度分布の均一化が容易に実現でき **キ枯若しくは金属指圧着枯などの膜を均一に付着できる**

5の装置500は、マトリクス状のEL表示装置として

よした形成し、そしたポール柱入庫506乗囚5の紙田 行方向導体を行ドライバにより選択的に駆動し、そして 列方向は体を列ドライバにより駆動することにより、図

に垂位な複数本の列方向の導体として形成し、そして、

ガラスで形成したが、この基板の材料として、ガラス以 レキシブル (可換性) 材料を基板として使用して、この ポリイミドの投面に、熱伝導性が高く、導虹母が高く且 つ光を反射するAu, Cu若しくはアルミニウムを模状 出来る。これにより、長期の使用の間動作が安定した曲

外の材料を使用出来る。例えば、ポリイミドのようなフ

投示装置を想定して、基板501を従来使用されてきた

[0052] 図5の按假500は、マトリクス状のEL

[0060] (7) EL発光装配の各限を可換性の材料 圧延期を使用し、カソード階としてカルシウムを使用 し、キャリア輸送層若しくは発光層として有機薄膜を使 ・フィルムを使用し、外部接続配線用の金属薄膜として で形成することが出来る。例えば、基伍としてポリマー 用し、アノード層として導気性ポリマーを使用すると、 可娩性に優れたEL発光装置を契現できる。

ップ・コート法を使用できるので、従来型の装置で使用 [0061] (8) アノード層を構成する導動性ポリマ されている1T〇の形成工程に比べて、工程が簡単にな 一を付着する工程として、スピン・コート若しくはディ

に付むし、そしてこの上に図5の各個を形成することが

面状のEL発光表示装置を異現することができる。 (死明の効果) 本発明は次のような効果を生じる。

(0053)

(図面の簡単な説明)

【図1】従来のSH-A型のEL兎光装置を示す図であ

る。例えば、由面を有する金属板若しくは、可憐性のポ

リイミドのような絶縁材料も基板として使用可能であ

[0055] (2) 基板に熱伝導性に優れた材料を使用 ずれば、ELデバイス駆動時に発生するジュール熱が効

(0054) (1) 基板の材料と形状が自在に選択でき

【図2】従来のSH-B型のEL発光装置を示す図であ

[図3] 従来のDH型のEL発光装置を示す図である。

【図4】 本発明に従うEL発光装置の一つの実施例を示

【図 5】 本発明に従う区し発光装置の他の実施例を示す 図である。

より外間雰囲気から完全に適断されているために、耐環

[0056] (3) カソード周の大きな投面板の周面 が、上紀各周及び、外部引き出し配線困労しくは甚板に

中良く放然されてEL発光の劣化が改善される。

現存性が優れており、そしてこれにより。最外部に電子 **佐入周が配置されていたために、発光動作が不安定とな**

った従来のEL発光デバイスの問題点を解決することが

す図である。

(符号の説明)

102,502···金属排腺 101, ····· 路缺層 101,501...基板

103、503・・・カソード船 104、504・・・電子輸送層 105、・・・・・無光面

40 106、505・・・ 共一ル登湖面 107.506・・・アノード層

[0058] (5) 電子は入困であるカソード層の形成 ていたために、外部雰囲気の影響を受けにくくするため

ド困の材料として自由に選択できる。この結果、EL発

光効即の向上を実現する。

[0057] (4) 仕事閲覧の極めて低い材料をカソー

には、従来は、このカソードが独層の最外部に配置され

108、508・・・保護周

(SE)

お頭平8-124679

8

(図2)

3.4-8505 L独光斑菌

SHIA独田し参れが開

1 TO7 /- KM 2 0 2 電子輸送/吳光羅20 ガラス基値201 リール条件語20 カソード用205

ホールを送入れた用303 1 TOT/-F#302 ガラス路振301 東子前送暦304 カソード無306

DH拉BL角光報費

(S

Hok Injection Cathode EL Emission Device 100 EL発光頻度100

(<u>⊠</u>4)

000 1T07/-FM402 のってを出事なーや ガラス高板もの1 **化子物法用40 発光器404**

Hole Transport Layer 136

サールは人とノード第101

90の東京電シール 电子编译用104

Layer 107

Protective Film 108

Thin Métal Layer 102 FL Light Emission,

Electrode Transport

Layer, 109 Insulation Layer los 電子住人カソード第103 **BERS103** Electrode Injection

(図2)

Cathode Layer 123

ホール住入フノード用506 親子整役/5124元 第50 #328E501 カール製造機器の8 金属商業502 607

-534-

华 噩 ধ (12) (16) 日本国谷田小 (1 b)

(11)特許出願公開番号 報 (A) 4 盐 特開平8-124679

技術投示館所

(43)公開日 平成8年(1996)5月17日

ц ц 庁内監理番号 数別記事 33/04 · H 0 5 B 33/26 (51) IntCI.º

帝査請求 未請求 請求項の数10 〇1. (全9 頁)

(21)出版番号	特额平6—260391	(71) 出頭人 592073101	592073101
			日本アイ・ピー・エム株式会社
(22) 出版日	平成6年(1994)10月25日		東京都港区六本木3丁目2番12号
		(11) 出版人	593191350
			株式会社アイメス
			神奈川県蘇沢市梅原町3番地
		(72)発明者	妖田 哲也
			神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・
			ピー・エム株式会社藤沢苺業所内
		(72) 発明者	松本 散男
			神奈川県謙沢市桐原町1番地 日本アイ・
			ピー・エム株式会社勝沢事業所内
		(74)代理人	(74)代理人 弁理士 頃宮 幸一 (外1名)
			母林耳に扱く

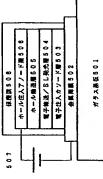
(54) 【発明の名称】 エレクトロ・ルミネッセンス装置

[構成] ガラス基板501上に形成された金属薄膜50 [目的] ジュール熱による発光の劣化を改善し、耐環境 砂性が低れたエレクトロ・ルミネッセンス装配を提供。

0 4 及びホール柱入アノード園506が形成され、上記 性の保護膜508により封止されている。基板は絶縁層 2に接して低子注入カソード陥503が形成され、電子 生入力ソード個上にエレクトロルミネッセンス発光局 5 **覧子注入カソード層、エレクトロ・ルミネッセンス発光** 因及びホール往入アノード因の積固体の外回表面が避光 を表面に有する金属基板、可換性有機材料の基板、又は ガラス基板・金属時間は光を反射させる導電性金属。低 子往入力ソード層の材料はカルシウム、リチウム及びマ グネシウムからな群から選択の1つの材料。材料の厚さ **ま100人乃至500人、発光周の材料はトリスー (8**

-ヒドロキシーキノリーノ) アルミニウム。

日12年代銀行500



(本辞記状の範囲)

【群状囚1】少なくとも亀子柱入力ソード圏、エレクト ロ・ルミネッセンス発光層及びホール注入アノード層を 基板上に形成された金属棒膜に接して形成された電子注 有するエレクトロ・ルミネッセンス装置において、

子往入力ソード層、上記エレクトロ・ルミネッセンス発 光周及び上記ホール注入アノード間の積層体の外倒表面 ネッセンス発光因及びホールはスアノード層と、上記句 核電子注入カソード節の上に形成されたエレクトロルミ を封止する透光性の保護膜とを有するエレクトロ・ルミ

(請求項2) 上記基板は、絶縁層を表面に有する金属基 板、可拠性有機材料の基板、又はガラス基板であること ネッセンス装置。

【請求項3】上記金属薄颜は、光を反射させる導電性金 **属であることを特徴とする情求項1又は2配載のエレク** を特徴とする請求項1記載のエレクトロ・ルミネッセン トロ・ルミネッセンス数配。 (請求項4)上記電子住入カソード層の材料は、カルシ ウム、リチウム及びマグネシウムからなる群から選択さ れた1つの材料であることを特徴とする糖求項1、2又 は3記載のエレクトロ・ルミネッセンス装置。

5が牧団権成される。

100人乃至5000人であることを特徴とする間状項 (請求項5) 上記電子注入カソード層の材料の厚さは、 4 記載のエレクトロ・ルミネッセンス装置。 [請求項6] 上記発光層の材料は、トリスー (8ーヒド する請求項1、2、3又は4記載のエレクトロ・ルミネ ロキシーキノリーノ) アルミニウムであることを特徴と ッセンス被配。 【請求項7】上記発光層の材料の厚さは、100人乃至 1000人であることを特徴とする解状因ら記載のエレ クトロ・ルミネッセンス複数。

(酵水項8) 上紀エレクトロ・ルミネッセンス発光層及 び上記ホール柱入アノード間の間に、N,N.~シフェ 1, ーピフェニルー4, 4, ージアミンで形成されたホ コルーN, N' -ピス (3ーメチルーフェニル) ー1、 3、4、又は6 記載のエレクトロ・ルミネッセンス装 一ル輸送版を設けたことを特徴とする請求項1、2、

【請求項9】上記ホール輸送圏の厚さは、100人乃至 1000人であることを特徴とする請求項8配載のエレ

【請求項10】上記ホール往入アノード困の材料は、ポ 4、6、又は8記載のエレクトロ・ルミネッセンス数 リアニリンであることを特徴とする群求項1,2,3, クトロ・ルミネッセンス装置。

[発明の詳細な説明]

[産業上の利用分野] 本発明は、フラット・パネル表示 50 入させるために仕事関数の低い材料が適するとされてい [0001]

 \hat{c}

特国平8-124679

装置として使用される有機棒蹴エレクトロ・ルミネッセ ンス(EL)牧団に関する。

機棒膜ELデバイスの研究及び関発は、活発に行われて 間203、発光層となる電子輸送暦204、主にMgA 【徒来の技術】 1987年に発投されたBastman Kodak 社のC.W. Tang等の研究報告以来 (C.W. Tang and S.A. Van いる。それらの有機障礙ELデバイスの構造は、" 光色 相互変徴機能をもつ有機棒膜の最近の発避。 悩井 哲 夫、安逊 千彼矢、斉藤谷吾、応用物理、第59卷、第 12号、第1580-1592頁の鷸文で、singlehete B)、およびdouble betero型 (DH) の3 種類に大則 [0003] 図1に示すSH-A型では、ガラス基板2 0 1の上に、ホール往入困となるアノードとして通明性 Oludium lin Oxide (ITO) 階202、ホール藝斑 8 共蒸着合金で作られる電子注入局となるカソード20 Phys. Lett., Vol.51,12, pp. 913-915, Sept. 1987),祥 ro-A型 (SH-A), single hetero-B型 (SHslyke, "Organic Electroluminescent Diodes", Appl. され、図1、図2及び図3に示すような構造を有する。 22 8

[0004] 図2に示すSH-B型では、ガラス站板3 01の上に、ホール住入路となるアノードとして1TO 四302、発光周となるホール輸送因302、低子輸送 图304、主にMgAg共蒸鉛合金で作られる電子注入 **聞となるカソードが牧励構成される。**

02、ホール輸送局403、同任輸送任を有する材料で 作られた第光層404、電子輸送層405、主にMBA 8 共業着合金で作られる電子注入限となるカソード40 [0005] 図3に示すDH型では、ガラス基板401 の上に、ホール往入間となるアノードとして1TOM4 6が即次積層構成される。

ક્ષ

【0006】図1万型3に示した構造を保護する方法の ける方法がある。カソード西及びアノード回に対する句 気的接続は、奥力在導気性ゴム若しくは導気性接着剤を 又はししド(フッ化しチウム)の茶枠取らスッツスーツ ョンした後に、更に紫外椒接着剤を使用してガラスを付 使用して行うことが出来、又はコネクタ若しくはクリッ 一つについて税明すると、Ge〇(数化ゲルマニウム) ブ等を直接接触させることもできる。

は、キャリア住入効率の高い材料が存利であることが知 よしては、ホール輸送回へホールや効率良く往入させる 【0001】上記3億数の構造とも、すべて、殆光のメ カニズムが気袖印加による粒子とホールの二面柱入とそ の再結合であるため、この種のデバイスはキャリア注入 型と呼ばれている。高効率にEL発光をさせるために られている。すなわち、ホール注入困となるアノード困 ために仕事関数の高い材料が良く、一方、電子往入層と なるカソード個としては粒子輸送個へ電子を効却良く注

3

3

479, June, 1992)、仕事関数が高いため主にアノード図 [0008] ELデバイス用の面は、少なくともアノー ド屋若しくはカソード屋の一方が透明でなければ、光を 外部に放射することがてきないため、透光性を有する1 TOが広く採用されている。1丁〇の仕事関数は4.1 に使用される。一方、カソード層は、1 TOよりも低い 仕事関数をもつ材料であることが必要で、なるべく値の e Vであるとの文献報告があり(G.Gustafsson, Y.Cao, ger. "Flexible Light-Emitting Diodes Made from Solu G.M. Treacy, P. Klavetter, N. Colaneri, and A. J. Hee ble Conducting Polymers", Nature, Vol. 357, pp. 477-低いものが留まれる。

(発明が解決しようとする課題) 従来型の有機薄膜EL デバイスの問題点を列挙すると次の通りである。

[0000]

に、電子法人カソード限205、305、406は、電 デバイスの最外部にある構造となっている。自当のよう 子往入効率を上げるために仕事閲覧の低い材料、買い換 **えたば、 分半色に 桁右 で数 化し 思い 材 草 で 作られる。 し** たがって、これを吸外部に配置するのは、EIデバイス 自体の使用環境下での機能安定性を考えると好ましいも は、粒子往入力ソード囚205、305、406がEL [0010] (1) 従来型の右板降限日レデバイスで

【0011】機能安定性を改良するために、従来型の有 機時間 ヒーデバイスでは低子注入力ソード 個205、3 05、406を成骸する際、Ag等の化学的に安定した **金属を低仕事関数の材料に加えて共業者させることが一** 共務が最の固御が必要となり、成職プロセスが複雑にな 般的である。この場合、複数の蒸粒版が必要になる上、 らざるを得ない。

50 び上記ホール往入アノード階の間にはホール輸送層が設 効率を100%にすること、すなわちジュール熱の発生 **注入型の発光であるため、EL発光に変換されない信気** エネルギーはジュール熱に変数される。このジュール熱 とが二次的対策として国政である。従来型の在機構職臣 るが、常温でのガラスの熱伝導型は約1W/m/Kであ り、食風材料に比べて苦しく劣る。これは、代数的な食 **【0012】(2) 有殻苺取ELデバイスは、キャリア** のため、デバイスの国度が上昇して、デバイスを構成す る有機等限材料のガラス転移点を越えると急速に発光が 劣化する。 デバイスの及券命化のためには、ジュール熱 の発生をはらすことが基本的解決策であるが、EL発光 を奪にすることは、現実には不可能である。したがっ て、発生したジュール熱を効却良く外部へ発散させるこ しデバイスの構造では、放熱経路として主に考えられる のは、発熱版からガラス基板201、301若しくは4 01への熱伝導と、ガラス基板201、301、若しく は401から使用取扱の空気中への配伝道である。とこ **庭姑草むめるアルミニウム(k=237W/m/K)、**

が使用できれば、EL発光の劣化を改替できることを示 m/K)と比較すると、二桁以上も低い値である。この ことは、仮に金属と同等の熱伝導率を有するような基板 に、金属のような高熱伝導性の材料を使用することは不 Cu (k=402W/m/K), Ag (k=427W/ す。 しかしながの、 紋米型の有板棒段 ロリアバイス い は、その構造上基板は遊光性でなければならないため

[0013] (3) 基板201,301及び401の材 料としては、光を外部に放出するために、透明なガラス **若しくは 通明な ポリエチレンテレンタレート等のポリマ** ー・フィルムに限定されている。

05、405を成績する方法として、真空蒸熔法が一般 【0014】(4)大きな発光面を持つELデバイスで は、EL発光強度の面内分布が均一であることが留まれ る。面内発光強度分布を均一にするための条件は、固を 十分な駁厚値で、かり均一に収験することである。従来 に採用されている。しかしながら、東空蒸着法で厚い頃 型の有機降原としデバイスでは、電子注入層205、3 を付着しようとする場合、プロセス時間が長くなる。

又、大きな発光面に対して均一な膜厚に付着するのは困 **燃である。メッキなどの過式成験法は、海耳原化と高均** 一化の両方の点で有利であるが、面下に有機棒膜が存在 している従来型のELデバイスでは採用できない。 0015

「原題を解決するための手段」本発明は、少なくとも低 子往入力ソード層、エレクトロ・ルミネッセンス発光層 及びホール注入アノード燈を有するエレクトロ・ルミネ ッセンス装置に関し、そしてこの装置において、甚板上 に形成された金属降散に接して電子往入カソード層が形 成され、咳気子注入カソード階の上にエレクトロルミネ 上記電子往入力ソード圏、上記エレクトロ・ルミネッセ ンス発光樹及び上記ホール往入アノード層の積層体の外 ッセンス発光周及びホール注入アノード層が形成され、 **筑数面が、透光性の保護膜により封止されている。**

8

【0016】上記基板は、絶像圏を玻囲に有する金属基 [0017]上記金属薄膜は、光を反射させる導塩性金 収、可税性有機材料の基板、又はガラス基板である。

ウム、リチウム及びマグネシウムからなる群から選択さ [0018] 上記電子注入カソード層の材料は、カルシ たた1つの材料である。

トリスー (8ーヒドロキシーキノリーノ) アルミニウム [0019] 上記電子注入カソード圏の材料の厚さは、 00人乃至5000人である。上紀発光層の材料は、

【0020】上記発光層の材料の厚さは、100人乃至 [0021] 上記エレクトロ・ルミネッセンス発光層及 1000ATBS.

けられ、数ホール輸送層の材料は、N, N' ージフェニ ル-N, N' -ピス (3ーメチルーフェニル) -1. 1' ーピフェニルー4、4' ージアミンちある。

【0022】上記ホール輸送閥の厚さは、100人乃至 1000ATBS.

[0023] 上配ホール柱入アノード層の材料は、ポリ アニリンである。

発光の劣化を解消し、しかも外部雰囲気の影響を受け い電子往入邸をデバイスのうち、外部雰囲気から一番遠 化させる本発明のエレクトロルミネッセンス(EL)発 い内部に配置して電子住入層の機能を長期に亘って安定 [英雄的] 図4は、ジュール熱を効率的に故敬してEL 光装閏100の実施例を示す。 [0025] 図4のEL発光装置100において、 基板 る。そしてこの高熱伝導性金属基板の表面は、厚さが約 101は、非透光性の熱伝導性が高い材料で形成され 1000人の殴化膜のような電気的治療圏101,で優 EL発光層からの光は、ガラス基板201、301若し くは401を通過して外部に抜出され、従って、これら く、透光性の保護膜108若しくは508を介して外部 01若しくは501を介して外部に放出されるのではな に放出され、そしてジュール熱を効率的に外部に発散さ せるように金属棒膜102若しくは502の材料及び厚 る。従って、本発明においては、基板101若しくは5 0.1は、放熱性に優れた厚い金属基板若しくは薄い可挽 性の金属箱、セラミック基板、可燃性のポリイミドのよ **うな可熱性のポリマー・フィルム基板、そして従来使用** されていたガラス基板等のうちの任意の基板を、このE うに本発明によると可機性の基板をも使用することが出 図4及び図5の本発明のEL発光装置では、光は基板1 **従来の独版に比較して、自由に選択されることが出来 従って、EL発光装置の使用分野を着しく広げることが** 出来る。放熱性が金属に比較して低い基板を使用する場 合には、金属棒膜102若しくは502の断回積を増大 することにより放敷効果を布めることが出来る。このよ **来るので、曲面状のEL翹光袋園を曳現することが出来** る。但し、一つの金属基板上に複数個のEL発光装置を 金属基板上に絶験層を形成し、そしてこの絶像層上に金 阿苺膜102若しくは502を形成することが必要であ る。これとは異なり、金属基板上に単一のEL発光整置 を形成して、全面発光を行わせる場合には、絶象層は不 取である。金属材料として、敷伝導体の良い館、アルミ われている。図1万至図3の従来のEL発光装置では、 の基板は、避光性でなければならなかったのに対して、 さを選択できるので、基板101及び501の材料は、 し発光装置の用途に応じて自由に選択することが出来、 独立して選択的に動作させるように形成する場合には、

厚さを有する。この金属薄膜102は、Au(金)、A 分な導电度を与え、そして、反射限として働くに十分な 05からの光をアノード回107及び避光性保護膜10 8の方向に反射する反射棋として働く材料で形成され る。この金属薄膜102は、外部との接続配線として十 (クロム) 等で形成され、そして厚さは、蒸煮の場合に は約1000Aであり、そしてメッキの場合には約5μ との接続配級として働く金属降限102が所定のパター ンで形成される。この金属棒膜102は、EL発光四1 8 (類) . C n (類) . A l (アルミニウム) . C r

【0027】この金属物版102の上に、低子柱入層と しての機能を有するカソード因103を、仕事関数の低 a)会属で形成する。 カソード面の枯草は、Ca(カルツ ウム), Li (リチウム), Mg (マグネシウム) であ り、蒸物により厚さ約1000人に形成されて金属時間 102に対してオーミックに協議する。カソード函10 よりも舞くなると均一な假厚が得られず、そして500 0 人より厚くなるとプロセス時間がかかりすぎてコスト 3の厚さは、100人乃至5000人である。100人 的に無駄であることが判った。 8

性の点で優れた金属棒膜102により保護され、そして 04, 105, 106, 107及び108により保護さ れているので、仕事関数の低い材料(カルシウム(ゆー 2. 9eV)、リチウム (ゆー2. 93eV)、そして 5、305、406を成骸する際、Ag等の化学的に安 **定した金属を低仕事関数の材料に加えて共蒸着させるこ** 【0028】カソード面103の下庭の牧団は、憩政税 カンード图103の上側の表面は、以下に述べる各圏1 マグネツウム (b=3.66eV)) 於、4467便圧す 機能安定性を改良するために、 如子注入力ソード暦20 とが一般的である。この場合、複数の蒸着膜が必要にな る上、共務若量の制御が必要となり、成職プロセスが複 **めいとが出来る。いれに无くた、紋米は哲道のや少に、**

ル誘導体を使用することが出来る。 EL発光層105の 材料として、100人乃至1000人の囚さのヨウロピ [0029]次いで、カソード图103の上に、**位子**数 **送間として働く、電子輸送性に優れた有機薄膜104を** 形成する。次に、在機構膜104の上に、ホール及び低 100人乃至1000人の厚さのトリアゾール誘導体哲 しくは100人乃型1000人の厚さのオキサジアソー 子に対する勧送柱の優れた日し発光励として働く右接権 戦105名形成する。紀子韓送昭104の枯棹とした、

箱になるという欠点を生じる。

[0030] 又、有機傳牒104として、トリスー (8 **一ヒドロキシーキノリーノ)アルミニウム(trls-(8-hx** droxy-quinolino) aluminum) (Aiqと呼ばれる) を使用 することが出来る。トリスー (8ーヒドロキシーキノリ ウム館体を使用することが出来る。

[0026] 基板101の絶機関101,上には、外部 50 一1)アルミニウムは、電子輸送圏及びEL発光圏の関 ニウム等を使用できる。

-529

1530

9

方の機能を有するので、この材料を電子輸送層104と して、使用する協合には、EL発光励105を使用する

キノリーノ) アルミニウム (tris-(8-hydroxy-quinolin o) alumiunm) 苺棋504を戟厚約500人に成敗し た。このA19時限104の厚さは、100A乃至10 00人である。厚さが 100人よりも薄いと、十分な 板船が得られず、1000人よりも厚くなると、印加板 圧が数10ポルトとなり実用的でなくなることが判っ た. この契施例では、障礙104の厚さは、約500人 【0031】 真空飛む出でトリスー(8ーヒドロキシー

[0032]次に、ホール輸送性に優れたホール輸送層 フェニル) ー1、1' ーピフェニルー4、4' ージアミ ず、1000Aよりも厚くなると、印加塩圧が数10ポ る。この材料は、蒸む法により付着される。このTPD には、これが低子輸送因及び発光因を無わるので、改め N, N' ージフェニルーN, N' ーピス(3 – メチルー ルトとなり英用的でなくなることが判った。この英格的 [0033] 上述のように、トリスー(8ーヒドロキシ **ーキノリーノ)アルミニウムの囚104を使用する場合** 1'-bipheny1-4, 4'diamine) (TPDという) であ て発光面105を付着する必要がなく、絞って、この困 (N. N'-diphenyl - N, N'-bis (3-methyl-phenyl)-1, 時以106の厚さは、100人乃至1000人である。 **厚さが 100人よりも薄いと、十分な機能が得られ** 106を形成する。このホール蟄送局106の材料は、 では、TPDは数106の厚さは、約500人である。

は嬉し、そしてこの発光图105の上に、TPDのホー (0034)次に、有機構成106の上に、ホール住入 ル軸送困106を付着する。

子倫送回104としてのみ聞く前記トリアソール就導体

いれの上に殆光図105とした包<ヨウロアウム館存か

哲しくはオキサジアゾール慰導体を使用する場合には、

104の上にボール輸送面106が直接付着される。 亀

効率に低れ、且つEL発光を透過するの十分な避光性の 導む性ポリマー材料のアノード図107を形成する。こ **気な、アイップ・コート街街しくなスパン・コート社**に のアノード図107の材料は、可符性ポリアニリン (po ly aniline) (PAN1と呼ぶ)であり、PAN1苺関107成 より行うことが出来る。様似107の似厚は、0.5乃 なって均一な쒑布が因隣となり、そして5umよりも厚 時数506の厚さは、約1cm (ミクロン) である。 ポ リアニリンは、従来使用されてきた!TOよりもホール **住入効率が高く、そして本発明は、この様に往入効率の 至5ヵmである。0.5ヵmよりも移いと導電性が低く** いと強光性が低下することが判った。この実施例では、 **あいポリアニリンやディップ・コート若しくはスピン**

№107の構造体を外部雰囲気から保護するために、密 封性の透光性の保護膜108を、この構造体の外側疫面 テレフタレート・フィルムを重ねて、周囲を接着剤によ 発光図105、ホール輸送图106及びホール住入 に形成する.この保護職108は、例えばポリエチレン り封止することにより形成される。

【0036】このEL発光装置100を動作させるため ス端子が接続され、そしてホール注入アノード路107 カソード層103及びホール件入アノード磨10~に対 する戦気的接続は、これらの困に導体を直接接触させて 行うことが出来、又は異方性導電性ゴム若しくは導配接 [0037] 図4の51発光装置1-00では、51発光 に、電子注入カソード図103には軌隙109のマイナ には、電源109のブラス端子が接続される。電子往入 **名材を使用して行うことが出来る。**

は、熱伝導性の高い金属薄膜1.02及び金属基板101・ を介して外部に放熱される。。これにより、EL発光デバ 路断されており、そして上側の投画は、 配子輸送 10 注入暦103は、長期に亘り安定した動作を行うことが に仮数されないエネルギーによって生じるジュール数 イスの発光効率を着しく改善する。更に、電子注入图1 03の面積の広い上下の装面のうち下側の表面は、金属 薄悶102及び金周基板101を介して外部雰囲気から 4、発光图105、ホール輸送图106、ホール柱入图 107及び保護層108を介して外部雰囲気から遊断さ れており、そしてこの電子注入图103の非常に掛い両 この様に電子注入图103の大きな面積を占める上面及 び下面が完全に外部雰囲気から適断されるために、電子 模局を介して外部雰囲気に近接していたために、この塩 子注入間の劣化が生じ易く、長期に亘る安定したEL発 これに対して、従来は、電子注入層の大面積の上面が保 始部は、保護間により外部雰囲気から適断されている。 出来、これによりEL発光装置の動作を安定化させる。 光動作を行うことが出来なかった。

邸に放出される。発光图105から電子輸送图104及 び電子注入層103を介して下方に進む光は、反射性の (0038) そして図4のE1発光装置100装置で は、発光光線は、透光性の透明保護膜108を介して外 金属帯膜102により反射されて、各層を通過した後に 保護膜108を介して放出される。これにより、発光効

[0039] 図4の装图100は、単一の発光案子であ るとして説明したが、接続用の金属薄膜102を図4の て形成し、そしてこの行方向導体のそれぞれに数列させ て電子社入力ソード圏103を形成し、そしてホール社 紙面に平行な方向に配列された複数本の行方向導体とし 入股107を図4の紙面に垂直な複数本の列方向の導体 として形成し、そして、行方向導体を行ドライバにより 選択的に駆動し、そして列方向導体を列ドライバにより [0035]次に、電子注入图103、電子輸送图10 50 駆動して各交点で選択的に発光させるすることにより、 西が改都される。

図4の装置100は、マトリクス状のEL教示装置とし **ト窓へいわが田米や。** [0040] 又、前述のように、外部接続用の金属海膜 102の厚さを、十分な故熱を行えるような厚さにする ならば、 基板101として、 ガラス、 プラスチック・シ 一ト、セラミック等の他の低熱伝導性の絶像材料を使用 することが出来る。

易い電子往入力ソード圏を、外部雰囲気から一番違い場 [0041]図5は、ジュール熱を効率的に放散してE し発光の劣化を解消し、しかも外部雰囲気の影響を受け 所に配置して電子注入層の機能を長期に亘って安定化さ せる本発明のエレクトロルミネッセンス(EL)発光설 閏の他の英施例即ち51角光装置500を示す。 [0042] 無アルカリ・ガラス基板501の上に、外 邸との接紙配線としてAg複版502を形成する。金属 (例) . アルミニウムなどのあい導電率を有する材料が ずれをも使用でき、順厚は、外部接続配線として十分な の種類としては、Agのほかに、Au(金)、Cu 使用可能である。このA 8 棒膜 5 0 2 の成骸は、メッキ などの阎式成駁法、若しくは燕犂などの乾式成駁法のい 導電度を達成し、かつ、光反射皮膜として十分な金属光 沢を示し、更にジュール熱の放散を行うに十分な熱伝導 性を遊成する厚さである。この金属樟膜の厚さは、約5

一ド層503を形成する。カソード層の材料として、カ **苺酸に対してオーミックに接続する。カソード層503** Aより厚くなるとプロセス時間がかかりすぎてコスト的 [0043] Ag時限502の上に、真空蒸替法により Ca (カルシウム)を槙配して、電子注入層であるカソ ルシウムのほかに、L1 (リチウム) 若しくはMg (マ グネシウム)を使用することが出来る。これらは、Ag の厚さは、100人乃至5000人である。100人よ りも 様くなると 払一な 概可が命られず、 中つ ト5000 に無駄であることが判った。図5の実施例の場合には、 カソード間503の厚さは約2000Aである。

[0044] カソード暦103は、シャドウマスクなど を使用して、一般的に使用されている"日"の字の形の **前述の穀穀方向の格子パターンに形成されることが出来** 7 セグメントのパターンに形成することが出来、又は、

[0045] カソード暦503の上に、真空蒸巻法でト を膜厚約500人に成膜する。このAIg構設504の 厚さは、100人乃至1000人である。厚さが 10 OAよりも得いと、十分な機能が得られず、1000A よりも厚くなると、印加電圧が数10ポルトとなり実用 的でなくなることが判った。この実施例では、確認50 4の厚さは、約500人である。このA19種膜504 リスー (8ーヒドロキシーキノリーノ) アルミニウム (tris-(8-bydroxy-quinolino) aluminum) 釋版504 は、電子輸送層とEL発光層を兼わた機能を有する。

選節されている。この様に電子住入園503の大きな面 積を占める上面及び下面が完全に外部雰囲気から遺跡さ れるために、電子住入限503は、長期に亘り安定した 動作を行うことが出来、これによりEL発光故匿の動作

[0046] Ala棒膜504の上に、ホール軸送因と 空蒸着法により原序約500Aに成既する。このTPD ず、1000人よりも厚くなると、印加虹圧が数10ポ して、N, N' ージフェニルーN, N' ービス (3ーメ ジアミン (N. N'-diphenyl-N,N'-bis (3-methyl-pheny 1)-1,1'-bipheny1-4, 4'-dismine) 閱顧505&, 其 厚さが 100人よりも棒いと、十分な機能が得られ ルトとなり政用的でなくなることが判った。この政権例 降膜505の厚さは、100人乃至1000人である。 チルーフェニル) ー1、1、ーピフェニルー4、4、

[0047] TPD薄膜505の上に、可容性ポリ・ア ル往入困であるアノード層506を成職する。PANI構製 は、0. 5乃至5μmである。0. 5μmよりも得いと **導動性が低くなって均一な塗布が困難となり、そして 5** umよりも厚いとコスト街となることが判った。この英 コート街により行うことが出来る。 糠戌506の頃草 コリン (boly aulline) (bAN1と呼ぶ)を植聞し、ホー 506の成骸は、ディップ・コート法哲しくはスピン では、TPD棒倣505の厚さは、約500人である。 **施例では、棒膜506の厚さは、約1μmである。**

[0048] 次に、電子住入園503、電子輸送層兼発 光圀504、ホール輸送園505及びホール注入燈50 6の構造を外部雰囲気から密封するために、選光性の保 形成される。そして光はこの保護限508を通過して外 護関508を、この構造体の外側投面に形成する。保護 瞬508は、遊光性のポリエチレンテレフタレート・フ イルムであり、周囲を接着剤により封止することにより 部に枝田される。

配級であるA B 障礙 5 0 2 を介してカソード 1 5 0 3 に 接舵され、そしてプラスの囃子がアノード層506に接 [0049] 政航電弧601のマイナス端子が外部技統 税され、これにより、カソード層503及びアノード層 508の間に数Vから10数Vの国航電圧を印加する と、EL発光が発生される。

放影放業外部引き出し配線として働く整伝導性のAg金 [0050] 図5のEL発光数置500では、EL発光 電子注入暦503の函核の広い上下の表面のうち下倒の 安面は、A 8 棒膜502及びガラス装板501を介して ル往入局506及び保護局508を介して外部雰囲気か に変換されないエネルギーが生じるジュール熱は、主に ら資形されており、そしてこの亀子は入困503の岩体 に捧い団婚部だけが保護困508により外部雰囲気から 周帯膜502を介して外部に放然される。これにより、 每子替送图兼阳光图504、ホール替送图505、ホー 外部雰囲気から遠断されており、そして上側の安固は、 **EL殆光デバイスの殆光効母を遊しく改善する。 更に、**

-532

コートで形成することを可能とする。

Π

10 5の紙面に平行な方向に配列された複数本の行方向導体 として形成し、そしてホール往入船506を図5の紙面 列方向導体を列ドライバにより駆動することにより、図 5の装配500は、マトリクス状のEL投示装置として [0051] 又、図5の投配500は、4一の発光株子 であるとして税別したが、核税用の金属海賊502を図 行方向導体を行ドライバにより選択的に駆動し、そして に垂直な複数本の列方向の導体として形成し、そして、

ガラスで形成したが、この基板の材料として、ガラス以 レキシブル (可捻性) 材料を基板として使用して、この **ポリイミドの牧間に、乾伝薬和が抱く、凝色時が拖く国** つ光を反射するAu. Cu若しくはアルミニウムを模状 出来る。これにより、長期の使用の間動作が安定した曲 投示装置を想定して、基板501を従来使用されてきた 外の材料を使用出来る。例えば、ポリイミドのようなフ に付着し、そしてこの上に図5の各層を形成することが 【0052】図5の装置500は、マトリクス状のEL **低状のEL発光投示装置を填現することができる。**

[発明の効果] 本発明は次のような効果を生じる。 [0053]

る。例えば、曲面を有する金属板若しくは、可挽性のポ [0054] (1) 基板の材料と形状が自在に選択でき リイミドのような絶縁材料も基板として使用可能であ

すれば、ELデバイス駆動時に発生するジュール熱が効 [0055] (2) 基板に熱伝導性に優れた材料を使用 中央く放航されてEL発光の劣化が改造される。

[0056] (3) カソード励の大きな投価権の関節 が、上記各層及び、外部引き出し配紙層若しくは基板に より外部雰囲気から完全に適節されているために、耐環 現特性が優れており、そしてこれにより、最外部に電子 生入層が配置されていたために、発光動作が不安定とな った従来のEL発光デバイスの問題点を解決することが [0057] (4) 仕事因数の極めて低い材料をカソー ド因の材料として自由に選択できる。この結果、EL発 光効率の向上を収現する。 [0058] (5) 電子注入面であるカソード函の形成 こは、従来は、このカソードが装取の最外部に配置され ていたために、外部雰囲気の影響を受けにくくするため

たが、本発明ではこのような必要性を排除できる。これ にABなどの耐食性の高い金属を共務権する必要があっ により、製造プロセスを簡略化できる。

金属配線圏が設けられているために、この金属配線圏の [0059] (6) 電子注入層とは別に、外部接続用の 成膜方法を自由に選択することが出来る。例えば、メッ **+ 法若しくは金属箔圧物法などの概を均一に付拾できる** 方法を使用でき、大きな発光面を有するEL発光装置で 要求される面内発光強度分布の均一化が容易に実現でき

[0060] (7) EL発光装置の各層を可撓性の材料 圧延網を使用し、カソード層としてカルシウムを使用 し、キャリア輸送阻若しくは発光阻として有機再模を使 で形成することが出来る。例えば、基板としてポリマー ・フィルムを使用し、外部接続配線用の金属蒔獻として 用し、アノード困として導動性ポリマーを使用すると、 可撓性に優れたEL発光装置を実現できる。

[0061] (8) アノード 固を構成する 導動性ポリマ されている1T〇の形成工程に比べて、工程が簡単にな ップ・コート法を使用できるので、従来型の装置で使用 **一を付着する工程として、スピン・コート若しくはディ**

[図面の簡単な説明]

[図1] 従来のSH-A型のEL発光装配を示す図であ

[図2] 従来のSH-B型のEL発光装置を示す図であ

[図4] 本発明に従うEL発光装置の一つの実施例を示 【図3】従来のDH型のEL発光装置を示す図である。

【図5】 本発明に従うEL発光抜置の他の実施例を示す す図である。

8

(符号の説明) 図である。

102、502・・・金属機関 101. 超級項 101.501...茲板

| 04、504・・・包子輸送形

103、503・・・カンード面

40 106、505・・・ドール転送函 105. 独光图

107、506・・・アノード励 108、508・・・保護局・

8

存因牙8-1246.79

(<u>8</u>

(⊠₂)

SH-BBBL激炸協區

SH-A版BL地北鐵牌

1 TOTノード版202 電子輸送/発売層204 ホール輸送層208 ガラス基板201 カソード第205

ホール製造/投充層303 1 TOT/-F# 302 ガラス酪板301 電子輸送器304 カソード舞308 EL殆先無便100

(図3)

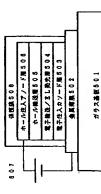
DH拉BL全代故障

TOTノード着もの2 テーン事が強 403 電子輸送層40 カンード無40 和光面404

ガラス基板401

カール住入アノード第10 電子位人カソード第10% ケール書店舗106 BL発光層108 会員再級 102 金馬品板101 電子輸送第104 **保護**属108 100

[図₅]



1534

6)

特関平8-124679

レロントペーツの依め

(72)発明者 水上 砂粒 神奈川県顧沢市桐原町3番地 株式会社フィメスタ

(72)発明者 桑原 昭夫神奈川県藤沢市横原町3番地 株式会社アイメス内